

554110

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 11 月 4 日 (04.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/094525 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C08L 9/00, B60C 1/00, C08K 3/04, C09C 1/48
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005563
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 19 日 (19.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-117078 2003 年 4 月 22 日 (22.04.2003) JP
- (74) 代理人: 杉村 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中山 敦 (NAKAYAMA, Atsushi) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP). 山田 浩 (YAMADA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RUBBER COMPOSITION AND TIRE USING THE SAME

(54) 発明の名称: ゴム組成物及びそれを用いたタイヤ

(57) Abstract: A rubber composition which comprises 100 parts by weight of a diene based polymer and 20 to 250 parts by weight of a carbon black as a filler, characterized in that the carbon black exhibits a dibutyl phthalate (DBP) absorption of 40 to 180 cm<sup>3</sup>/100 g, a nitrogen absorption specific surface area (N<sub>2</sub>SA) of 40 to 300 m<sup>2</sup>/g, a tint (TINT) of 50 to 150 %, a toluene discoloration transmittance of 90 % or more, and the relationship between the nitrogen absorption specific surface area and the toluene discoloration transmittance satisfies the following formula (1):  $0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 40$  (I) wherein A represents a nitrogen absorption specific surface area and B represents a toluene discoloration transmittance. The rubber composition combines high abrasion resistance and low heat build-up.

(57) 要約: 本発明は、高い耐摩耗性と低発熱性とを兼ね備えたゴム組成物に関し、より詳しくは、ジエン系重合体100質量部に対して、充填剤としてカーボンブラックを20～250質量部配合してなるゴム組成物において、前記カーボンブラックは、ジブチルフタレート(DBP)吸収量が40～180cm<sup>3</sup>/100gで、窒素吸着比表面積(N<sub>2</sub>SA)が40～300m<sup>2</sup>/gで、比着色力(TINT)が50～150%で、トルエン着色透過度が90%以上で、且つ前記窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(I)を満たすことを特徴とするゴム組成物に関するものである。  $0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 40$  (I) (式中、Aは窒素吸着比表面積で、Bはトルエン着色透過度である。)

WO 2004/094525 A1

## 明 細 書

### ゴム組成物及びそれを用いたタイヤ

#### 技術分野

本発明は、ゴム組成物及びそれを用いたタイヤに関し、特に高い耐摩耗性と優れた低発熱性とを有するタイヤのトレッド用ゴム組成物に関するものである。

#### 背景技術

従来、ゴムには充填剤としてカーボンプラックが配合されており、カーボンプラックを配合することで、ゴムが補強され、耐摩耗性、引張強さ等のゴムの物理的性質が向上する。一般に、カーボンプラックの表面性状を制御することで、高い補強性を発現するカーボンプラックを得ることができるが、同時にトルエン着色透過度が低下して、カーボンプラック表面に付着しているタール分が増加し、該タール分がカーボンプラックが本来有する補強性を阻害してしまう。このため、従来、カーボンプラックの補強性を向上させるには、自ずと限界があった（特開2000-53883号公報、特開平10-36703号公報、特開平9-40883号公報参照）。

また、補強性の高いカーボンプラックを配合してなるゴム組成物は、耐摩耗性等に優れるためタイヤのトレッドゴムに好適であるが、昨今、タイヤの低燃費化の要請から、トレッドゴムに用いるゴム組成物は耐摩耗性と共に低発熱性にも優れる必要がある。これら2つの性能は、通常背反するものであり、カーボンプラックなどの充填剤の改良により、はじめて両立が可能となる。

#### 発明の開示

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題を解決し、高い耐摩耗性と低発

熱性とを兼ね備えたゴム組成物を提供することにある。また、本発明の他の目的は、かかるゴム組成物をトレッドに適用した、耐摩耗性と低燃費性に優れたタイヤを提供することにある。

本発明者は、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、ジエン系重合体にカーボンブラックを配合してなるゴム組成物において、表面に存在するタール成分、特に多環芳香族成分の少ないカーボンブラックを用いることで、ジエン系重合体が高度に補強され、ゴム組成物が高い破断強力及び耐摩耗性を獲得し、更にゴム組成物の発熱性が低く抑えられことを見出し、本発明を完成させるに至った。

即ち、本発明のゴム組成物は、ジエン系重合体100質量部に対して、充填剤としてカーボンブラックを20～250質量部配合してなるゴム組成物において、前記カーボンブラックは、ジブチルフタレート(D B P)吸収量が $40 \sim 180 \text{ cm}^3/100\text{g}$ で、窒素吸着比表面積( $N_2 \text{ S A}$ )が $40 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ で、比着色力(T I N T)が $50 \sim 150\%$ で、トルエン着色透過度が90%以上で、且つ前記窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(I)を満たすことを特徴とする。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 40 \quad \dots (I)$$

(式中、Aは窒素吸着比表面積で、Bはトルエン着色透過度である。)

本発明のゴム組成物の好適例においては、前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(II)を満たす。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 20 \quad \dots (II)$$

(式中、A及びBは上記と同義である。)

ここで、前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(III)を満たすのが更に好ましい。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 8 \quad \dots (III)$$

(式中、A及びBは上記と同義である。)

本発明のゴム組成物の他の好適例においては、前記カーボンブラックは、330～340nmにおける紫外線(UV)の最大吸光度が0.020以下且つ260～280nmにおける

紫外線(UV)の最大吸光度が0.020以下である。

本発明のゴム組成物の他の好適例においては、前記カーボンブラックは、400～530℃での重量減少率が0.20%以下である。

本発明のゴム組成物の他の好適例においては、前記カーボンブラックは、ジクロロメタンによる抽出率が0.12%以下である。

本発明のゴム組成物の他の好適例においては、前記カーボンブラックは、2000℃での水素の放出率が0.15%以上である。ここで、該カーボンブラックとしては、2000℃での水素の放出率が0.18%以上であるものが更に好ましく、0.23%以上であるものが特に好ましい。

また、本発明のタイヤは、上記ゴム組成物をトレッドに用いたことを特徴とする。

#### 発明を実施するための最良の態様

以下に、本発明を詳細に説明する。本発明のゴム組成物は、ジエン系重合体100質量部に対して、充填剤としてカーボンブラックを20～250質量部配合してなり、ここで、前記カーボンブラックは、ジブチルフタレート(DBP)吸収量が40～180cm<sup>3</sup>/100gで、窒素吸着比表面積(N<sub>2</sub>SA)が40～300m<sup>2</sup>/gで、比着色力(TINT)が50～150%で、トルエン着色透過度が90%以上で、且つ前記窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、上記式(I)を満たすことを特徴とする。上記カーボンブラックは、DBP吸収量、N<sub>2</sub>SA及びTINTが、上記範囲を満たす上、トルエン着色透過度が90%以上あるため、表面に存在するタール分が充分少なく、カーボンブラックとゴム分子の複合化がより効率的に起こる結果、ゴム組成物の耐摩耗性を著しく向上させることができ、同時にゴム組成物を低発熱化することができる。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、ジブチルフタレート(DBP)吸収量が40～180cm<sup>3</sup>/100gであり、70～170cm<sup>3</sup>/100gであるのが好ましい。

カーボンブラックのDBP吸収量が $40\text{cm}^3/100\text{g}$ 未満では、タイヤ用ゴム組成物として最低限必要な引張応力を発現させることができず、 $180\text{cm}^3/100\text{g}$ を超えると、最低限必要な伸びを確保することができない。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、窒素吸着比表面積( $\text{N}_2\text{S A}$ )が $40\sim 300\text{m}^2/\text{g}$ であり、 $70\sim 250\text{m}^2/\text{g}$ であるのが好ましく、 $70\sim 170\text{m}^2/\text{g}$ であるのが更に好ましい。カーボンブラックの窒素吸着比表面積が $40\text{m}^2/\text{g}$ 未満では、タイヤ用ゴム組成物として最低限必要な強力（引張強さ）を発現させることができず、 $300\text{m}^2/\text{g}$ を超えると、ゴム組成物中での分散性を十分に確保することができず、ゴム組成物の耐摩耗性等が悪化する。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、比着色力(TINT)が $50\sim 150\%$ であり、 $90\sim 145\%$ であるのが好ましい。カーボンブラックの比着色力 $50\%$ 未満では、上記ゴム組成物をトレッドに用いた場合、タイヤに実用に耐え得る強力及び耐摩耗性を発現させることができず、 $150\%$ を超えると、ゴムの粘度が著しく上昇し、組成物を得ることが困難となる。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、トルエン着色透過度が $90\%$ 以上であり、 $95\%$ 以上であるのが好ましい。カーボンブラックのトルエン着色透過度が $90\%$ 未満では、カーボンブラック表面に存在するタール分、特に芳香族成分が多く、ゴム組成物を十分に補強することができず、ゴム組成物の耐摩耗性等が低下する。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、その窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度とが、絶対値としてみて上記式(I)の関係を満たし、上記式(II)の関係を満たすのが好ましく、上記式(III)の関係を満たすのが更に好ましい。式(I)、(II)及び(III)における左辺が $40$ を超えるカーボンブラックは、表面にタール分が多いため、ゴム組成物を十分に補強できず、耐摩耗性が低下する。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、 $330\sim 340\text{nm}$ における紫外線(UV)の最大吸光度が $0.020$ 以下で且つ $260\sim 280\text{nm}$ における紫外線(UV)の最

大吸光度が0.020以下であるのが好ましい。330～340nm及び260～280nmにおけるUVの最大吸光度が小さい程、カーボンブラック表面に存在する芳香族成分が少ない。そのため、330～340nm及び260～280nmにおけるUVの最大吸光度が0.020以下のカーボンブラックをゴム組成物に用いることにより、ゴム組成物に高い補強性を付与して、その耐摩耗性等を向上させることができる。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、400～530℃での重量減少率が0.20%以下であるのが好ましい。400～530℃での重量減少率が小さい程、カーボンブラック表面に存在する芳香族成分が少ない。そのため、400～530℃での重量減少率が0.20%以下のカーボンブラックをゴム組成物に用いることにより、ゴム組成物に高い補強性を付与して、その耐摩耗性等を向上させることができる。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、ジクロロメタンによる抽出率が0.12%以下であるのが好ましい。ジクロロメタンによる抽出率が小さい程、カーボンブラック表面に存在する芳香族成分が少ない。そのため、ジクロロメタンによる抽出率が0.12%以下のカーボンブラックをゴム組成物に用いることにより、ゴム組成物に高い補強性を付与して、その耐摩耗性等を向上させることができる。

本発明のゴム組成物に使用するカーボンブラックは、2000℃での水素の放出率が0.15%以上であるのが好ましく、0.18%以上であるのが更に好ましく、0.23%以上であるのが特に好ましい。ここで、2000℃での水素の放出率とは、カーボンブラックを2000℃で15分間加熱した際に発生する水素量のカーボンブラックの質量に対する割合である。2000℃での水素の放出率が0.15%未満のカーボンブラックをゴム組成物に用いると、ゴム組成物の耐摩耗性が低下し、また、ゴム組成物の発熱が大きくなるため好ましくない。

本発明のゴム組成物は、ゴム成分としてのジエン系重合体100質量部に対して、充填剤として上記カーボンブラックを20～250質量部配合してなる。カーボンブラックの配合量が20質量部未満では、ゴムの剛性が低く、耐摩耗性が不充分であ

り、250質量部を超えると、ゴム組成物が硬くなり過ぎ、かえって耐摩耗性が低下してしまい、更にゴム組成物の加工性も極端に悪化する。

本発明のゴム組成物に用いるゴム成分としてのジエン系重合体としては、天然ゴム(NR)の他、スチレン・ブタジエン共重合体ゴム(SBR)、スチレン・イソプレン共重合体ゴム(SIR)、ポリイソプレンゴム(IR)、ポリブタジエンゴム(BR)等が挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

上記ゴム組成物には、上述のカーボンブラック及びジエン系重合体の他、カーボンブラック以外の充填剤、加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、スコーチ防止剤、軟化剤、酸化亜鉛、ステアリン酸、シランカップリング剤等のゴム業界で通常使用される配合剤を、本発明の目的を害しない範囲内で適宜選択し配合することができる。これら配合剤は、市販品を好適に使用することができる。なお、上記ゴム組成物は、ジエン系重合体に、カーボンブラックと必要に応じて適宜選択した各種配合剤とを配合して、混練り、熟入れ、押出等することにより製造することができる。

本発明のタイヤは、上述のゴム組成物をトレッドに用いたことを特徴とする。上述のゴム組成物は、耐摩耗性及び低発熱性に優れるため、本発明のタイヤは、耐摩耗性及び低燃費性に優れる。

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

#### <実施例>

##### (カーボンブラックの製造方法)

カーボンブラック製造炉において、空気導入条件、原料油導入条件、並びに反応停止のために導入する水の導入位置、導入量及びその後の温度を適宜調整し、また、必要に応じて、更に後段で水、空気等の化合物を炉内に導入して種々の物性を有するカーボンブラックを製造した。更に、必要に応じて、造粒後のカーボ

ンプラックの乾燥温度 (150–250°C) を適宜調節し、種々の物性を有するカーボンプラックを得た。

得られたカーボンプラックについて、ASTM D 2 4 1 4-8 8 (J I S K 6 2 1 7-9 7) に準拠してジブチルフタレート (DBP) 吸収量を、ASTM D 3 0 3 7-8 8 に準拠して窒素吸着比表面積 ( $N_2$ SA) を、ASTM D 3 2 6 5-8 8 に準拠して比着色力 (T I N T) を、J I S K 6 2 1 8-9 7 に準拠してトルエン着色透過度を夫々測定し、更に、UV 吸光度、重量減少率、ジクロロメタンによる抽出率、2000°C での水素の放出率を下記の方法で測定した。これらの結果を表 2 及び 3 に示す。

#### (1) UV 吸光度

- ①カーボンプラック試料を105°Cの恒温乾燥機中で1時間乾燥し、デシケーター中で室温まで冷却する。
- ②100mLの共栓付三角フラスコに試料3.00gを量り取る。
- ③上記フラスコにシクロヘキサン30mLを加え栓をし、60秒間激しく振とうし、その後、室温で6時間放置する。
- ④上記混合液を105°Cで乾燥した濾紙で濾過し、濾液をUV測定用石英セルに入れる。
- ⑤カーボンプラック試料を入れずに、上記③～④の操作を行って得た溶液を2つのUV測定用石英セルに入れ、1つをUV測定器のリファレンス側光路にセットし、もう一方をサンプル側光路にセットし、0–100%を調整 (校正) する。
- ⑥上記④で得た濾液について、330–340nm、260–280nmの最大吸光度を測定する。

#### (2) 重量減少率

- ①カーボンプラック試料を105°Cの恒温乾燥機中で1時間乾燥し、デシケーター中で室温まで冷却する。
- ②TGA測定用金属パン上に約10mgを精秤し、窒素ガス気流下でTGA (熱重量分析) を行う。

③40℃から600℃まで10℃/分の速度で昇温し、②の初期重量に対する400℃から530℃までの重量減少割合を測定する。

(3) ジクロロメタンによる抽出率

- ①カーボンブラック試料約15gを精秤し、円筒濾紙に入れる。
- ②ジクロロメタンを抽出溶媒として、ソックスレー抽出器で30時間加熱還流する。
- ③抽出溶液を蒸発乾固して残渣の質量を測定し、質量分率（ジクロロメタンで抽出された成分の比率）を求める。

(4) 2000℃での水素の放出率

- ①カーボンブラック試料を105℃の恒温乾燥機中で1時間乾燥し、デシケーター中で室温まで冷却する。
- ②スズ製のチューブ状サンプル容器に約10mgを精秤し、圧着・密栓する。
- ③水素分析装置〔堀場製作所EMGA 6 2 1 W〕でアルゴン気流下、2000℃で15分間加熱したときの水素ガス発生量を測定し、その質量分率を求める。

上記カーボンブラックを用い、表1に示す配合処方（硫黄の配合量は表2に記載）のゴム組成物をバンバリーミキサーを用いて混練し、更に加圧型加硫装置で145℃で30分間加硫して加硫ゴムを得た。得られた加硫ゴムについて、J I S K 6 2 5 3 : 1 9 9 7に準拠して硬さを、J I S K 6 2 5 1 : 1 9 9 3に準拠して切断時伸び、引張強さ及び300%伸長時の引張応力を、J I S K 6 2 5 5 : 1 9 9 6に準拠して反発弾性を夫々測定し、更に下記の方法で耐摩耗性を評価した。これらの結果を表2及び3に示す。なお、反発弾性は、比較基準となる試験片の反発弾性を100として指数表示した。指数値が大きい程、反発弾性が高く、低発熱性に優れることを示す。

(5) 加硫ゴムの耐摩耗性

ランボーン摩耗試験機を用い、摩耗損失量を測定し、次式より耐摩耗性指数を算出した。なお、指数値が大きい程、耐摩耗性に優れる。

式：耐摩耗性指数＝比較基準となる試験片の摩耗損失量／各ゴム試験片の摩耗

損失量×100

更に、上記ゴム組成物をトレッドに適用したトラック用タイヤと乗用車用タイヤを夫々試作し、その耐摩耗性と発熱性を下記の方法で評価した。これらの結果を表2及び3に示す。

(6) タイヤの耐摩耗性

上記試作タイヤをトラック又は乗用車に装着し、乗用車用タイヤについては20000km、トラック用タイヤについては4000km走行した時点での溝の減量を測定し、比較基準となるタイヤの溝の減量の逆数を100として指数表示した。指数値が大きい程、耐摩耗性に優れることを示す。

(7) タイヤの発熱性

鋼製ドラム上で一定荷重下・一定時間タイヤを回転させ、タイヤトレッド部の温度を測定し、比較基準となるタイヤのトレッド部の温度の逆数を100として指数表示した。指数値が大きい程、低発熱性に優れることを示す。

表1

		乗用車用	トラック用
ゴム組成物の配合処方	NR (RSS#3)	—	50
	cis-BR *1	—	50
	SBR *2	100	—
	カーボンブラック	50	50
	アロマチックオイル *3	10	—
	老化防止剤6PPD *4	1	1
	ステアリン酸	2	2
	亜鉛華	2.5	3
	加硫促進剤BBS *5	0.6	0.8
	加硫促進剤DPG *6	0.6	0.2
	加硫促進剤DM *7	0.6	—
	硫黄	変量	変量
タイヤサイズ		185/60R14	11.0R22.5

表1中、\*1はJSR製「BR01」で、\*2はJSR製「#1500」で、\*3は出光興産製「AH-58」で、\*4はN-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミンで、\*5はN-t-ブチル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミドで、\*6はジフェニルグアニジンで、\*7はジベンゾチアジルスルフィドである。

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
カーボンブラック製造条件	導入総空気量 (kg/h)	1490	1488	1493	1485	1490	1493	1495	1500	1502	1500	1490
	予熱温度 (°C)	600	603	605	602	600	602	605	605	607	605	605
	燃料導入量 (kg/h)	75	74	75	73	75	75	75	77	77	77	75
	原料油導入条件	355	352	357	365	355	354	360	363	362	360	345
	予熱温度 (°C)	190	195	197	187	198	195	193	196	195	198	190
冷却媒体導入条件	滞留時間 (ミリ秒)	2.7	3.7	7.1	7.7	7.1	7.1	5.7	7.1	5.7	5.7	3.7
	1段目冷却水量 (L/h)	291	295	289	427	305	304	421	332	425	428	385
	2段目冷却水量 (L/h)	141	145	143	—	—	130	—	113	—	—	102
	カーボンブラック乾燥温度 (°C)	197	200	198	195	230	197	192	255	195	235	201
	DBP吸収量 (cm <sup>3</sup> /100g)	128	128	127	128	126	126	126	126	126	126	126
カーボンブラック物性	N <sub>2</sub> SA (BET表面積) (m <sup>2</sup> /g)	131	131	130	130	132	132	132	132	132	132	129
	TINT (%)	132	132	132	132	133	133	133	133	133	133	130
	トリエン着色透過度 (%)	99.2	98.8	99.1	99.2	96.1	95.8	95.5	93.2	92.7	92.8	90.5
	0.0283×A×(100-B) (%)	3.0	4.4	3.3	2.9	14.6	15.7	16.8	25.4	24.3	26.9	34.7
	UV吸光度 (330-340nm) (%)	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.005	0.030	0.005	0.011	0.010	0.015	0.016
配合処方及びタイヤサイズ	UV吸光度 (270-280nm) (%)	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.006	0.030	0.005	0.012	0.016	0.017	0.017
	重量減少率 (400-530°C) (%)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.18	0.23	0.18	0.22
	ジクロロメタン抽出率 (%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.13	0.05	0.11
	水素放出率 (2000°C) (%)	0.25	0.22	0.16	0.14	0.17	0.17	0.13	0.16	0.16	0.17	0.23
	トトラック用	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4
加硫ゴム物性	硬さ (質量部)	67	67	66	67	67	67	67	67	67	67	68
	切断時伸び (%)	560	560	570	580	580	580	560	550	550	540	550
	引張強さ (MPa)	31.0	30.8	30.4	30.0	29.1	28.8	28.6	28.6	28.5	28.0	29.1
	300%伸長時の引張応力 (MPa)	14.4	14.2	14.1	13.7	14.7	14.5	14.6	14.8	14.8	14.8	14.8
	フロン耐摩耗性 (指数)	128	122	117	108	113	109	106	111	105	109	110
評価値	反発弾性 (指数)	108	107	105	103	105	105	105	106	106	106	105
	タイヤ耐摩耗性 (指数)	122	118	114	—	—	—	—	—	—	—	—
	タイヤ発熱性 (指数)	107	106	106	—	—	—	—	—	—	—	—

\*2-1 コム成分100質量部に対する硫黄の配合量。

表 3

		比較例						実施例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
カーボンブラック製造条件	導入総空気量 (kg/h)	1490	1500	1510	1498	1492	1488	1490	1500	1510	1498	1492	1488
	予熱温度 (°C)	600	602	604	608	603	602	600	602	604	608	603	602
	燃料導入量 (kg/h)	75	77	78	75	75	74	75	77	78	75	75	74
	導入量 (kg/h)	355	352	350	345	365	342	355	352	350	345	365	342
	予熱温度 (°C)	190	195	196	197	196	198	190	195	196	197	196	198
	滞留時間 (ミリ秒)	3.7	3.7	2.7	1.8	4.7	0.77	3.7	3.7	2.7	1.8	4.7	0.77
冷却媒体導入条件	1段目冷却水量 (L/h)	496	498	502	498	281	486	496	498	502	498	281	486
	2段目冷却水量 (L/h)	—	—	—	—	139	—	—	—	—	—	139	—
カーボンブラック乾燥条件	カーボンブラック乾燥温度 (°C)	198	211	195	200	195	201	198	211	195	200	195	201
	DBP吸収量 (cm <sup>3</sup> /100g)	127	127	129	127	125	126	127	127	129	127	125	126
	N <sub>2</sub> SA (BET表面積) (m <sup>2</sup> /g)	129	130	132	130	126	124	129	130	132	130	126	124
	TINT (%)	132	133	132	132	124	123	132	133	132	132	124	123
	トルエン着色透過度 (%)	88	86.9	65	40	98	55	88	86.9	65	40	98	55
	0.0283 × A × (100-B) (%)	43.8	51.5	130.7	220.7	7.1	157.9	43.8	51.5	130.7	220.7	7.1	157.9
	UV吸光度 (330-340nm) (%)	0.080	0.130	0.180	0.220	0.005	0.190	0.080	0.130	0.180	0.220	0.005	0.190
	UV吸光度 (270-280nm) (%)	0.100	0.140	0.190	0.250	0.006	0.210	0.100	0.140	0.190	0.250	0.006	0.210
	重量減少率 (400-530°C) (%)	0.22	0.21	0.38	0.42	0.05	0.32	0.22	0.21	0.38	0.42	0.05	0.32
	ジクロロタン抽出率 (%)	0.10	0.13	0.22	0.28	0.10	0.22	0.10	0.13	0.22	0.28	0.10	0.22
	水素放出率 (2000°C) (%)	0.17	0.17	0.22	0.28	0.18	0.27	0.17	0.17	0.22	0.28	0.18	0.27
配合処方及びタイヤサイズ													
硫黄配合量 *3-1 (質量部)													
加硫ゴム物性	硬さ	1.5	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4
	切断時伸び (%)	66	64	67	67	63	62	66	64	67	67	63	62
	引張強さ (MPa)	520	480	450	430	550	460	520	480	450	430	550	460
	300%伸長時の引張応力 (MPa)	26.2	25.6	22.9	21.2	29.1	27.0	26.2	25.6	22.9	21.2	29.1	27.0
	フロン耐摩耗性 (指数)	14.4	13.8	14.7	14.6	13.6	13.2	14.4	13.8	14.7	14.6	13.6	13.2
	反発弾性 (指数)	101	100	90	79	114	100	101	100	90	79	114	100
評価値	タイヤ耐摩耗性 (指数)	98	100	92	86	106	100	98	100	92	86	106	100
	タイヤ発熱性 (指数)	—	100	—	—	106	100	—	100	—	—	106	100
*3-1 ゴム成分100質量部に対する硫黄の配合量.													
乗用車用													
乗用車用													

表 2 及び 3 中、実施例 1 ～ 12 及び比較例 1、3、4 は、比較例 2 の加硫ゴム及びタイヤを比較基準とし、実施例 13 は、比較例 5 の加硫ゴム及びタイヤを比較基準とし、実施例 14 は、比較例 6 の加硫ゴム及びタイヤを比較基準とした。

表 2 及び 3 から、実施例の加硫ゴムはランボーン耐摩耗性及び反発弾性が高く、該ゴムを用いたタイヤは耐摩耗性及び低発熱性に優れることが分かる。一方、本発明で規定する物性を満たさないカーボンブラックを配合した比較例の加硫ゴムは実施例の加硫ゴムに比べてランボーン耐摩耗性及び反発弾性が低く、更に該ゴムを用いた比較例のタイヤは耐摩耗性及び低発熱性が実施例のタイヤに比べて劣っていた。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、カーボンブラックを配合してなるゴム組成物において、特定の物性を有し且つタール成分の少ないカーボンブラックを用いることにより、破断強力が高く、耐摩耗性及び低発熱性に優れたゴム組成物を提供することができる。また、該ゴム組成物をトレッドに用いた、耐摩耗性及び低燃費性に優れたタイヤを提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. ジエン系重合体100質量部に対して、充填剤としてカーボンブラックを20～250質量部配合してなるゴム組成物において、

前記カーボンブラックは、ジブチルフタレート(DBP)吸収量が40～180cm<sup>3</sup>/100gで、窒素吸着比表面積(N<sub>2</sub>SA)が40～300m<sup>2</sup>/gで、比着色力(TINT)が50～150%で、トルエン着色透過度が90%以上で、且つ前記窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(I)を満たすことを特徴とするゴム組成物。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 40 \quad \dots (I)$$

(式中、Aは窒素吸着比表面積で、Bはトルエン着色透過度である。)

2. 前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(II)を満たすことを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 20 \quad \dots (II)$$

(式中、A及びBは上記と同義である。)

3. 前記カーボンブラックの窒素吸着比表面積とトルエン着色透過度との関係が、下記式(III)を満たすことを特徴とする請求項2に記載のゴム組成物。

$$0.0283 \times A \times (100 - B) \leq 8 \quad \dots (III)$$

(式中、A及びBは上記と同義である。)

4. 前記カーボンブラックは、330～340nmにおける紫外線の最大吸光度が0.020以下且つ260～280nmにおける紫外線の最大吸光度が0.020以下であることを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

5. 前記カーボンブラックは、400～530℃での重量減少率が0.20%以下であることを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

6. 前記カーボンブラックは、ジクロロメタンによる抽出率が0.12%以下であることを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。

7. 前記カーボンプラックは、2000℃での水素の放出率が0.15%以上であることを特徴とする請求項1に記載のゴム組成物。
8. 前記カーボンプラックは、2000℃での水素の放出率が0.18%以上であることを特徴とする請求項7に記載のゴム組成物。
9. 前記カーボンプラックは、2000℃での水素の放出率が0.23%以上であることを特徴とする請求項8に記載のゴム組成物。
10. 請求項1～9のいずれかに記載のゴム組成物をトレッドに用いたタイヤ。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005563

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C08L9/00, B60C1/00, C08K3/04, C09C1/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C09C1/48-1/54, C08L9/00-21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-247721 A (The Ohtsu Tire & Rubber Co., Ltd.), 11 September, 2001 (11.09.01), Column 1, lines 2 to 16 (Family: none)	1-10
A	JP 61-283635 A (Asahi Carbon Kabushiki Kaisha), 13 December, 1986 (13.12.86), Page 1, lower left column, line 5 to page 1, lower right column, line 12 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 May, 2004 (14.05.04)Date of mailing of the international search report  
01 June, 2004 (01.06.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C08L 9/00、B60C 1/00、C08K 3/04、C09C 1/48

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C09C 1/48- 1/54、C08L 9/00- 21/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2004年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-247721 A (オートタイヤ株式会社) 2001. 09. 11、第1欄第2-16行 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 61-283635 A (旭カーボン株式会社) 1986. 12. 13、第1頁左下欄第5行-第1頁右下欄第12 行 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森川 聡

4 J

9268

電話番号 03-3581-1101 内線 3456